

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-200804

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月11日

C 01 B 13/02

7918-4G

A 61 M 15/00

6917-4C

B 01 D 53/22

Z-7917-4D 審査請求 未請求 発明の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 酸素富化器

⑯ 特 願 昭59-54405

⑰ 出 願 昭59(1984)3月23日

⑱ 発 明 者 下 手 従 容 岩国市日の出町2番1号 帝人株式会社生産技術研究所内

⑲ 発 明 者 元 木 敏 雄 岩国市日の出町2番1号 帝人株式会社生産技術研究所内

⑳ 出 願 人 帝 人 株 式 会 社 大阪市東区南本町1丁目11番地

㉑ 代 理 人 弁理士 前田 純博

明 細 書

1. 発明の名称

酸 素 富 化 器

2. 特許請求の範囲

- (1) 電動機の動力により駆動せめるポンプ手段を少なくとも1個使用して大気より酸素富化空気を得る酸素富化器において、該富化器の外殻を形成する面に設けられた大気取入口及び大気排出口と、該富化器に内蔵された該電動機及び該ポンプ手段を収納する室構造であつて該室構造を形成する面に設けられた該室構造への大気流入開口部及び該室構造からの大気流出開口部を有する少なくとも1個のポンプ収納室と、該大気取入口から該大気流入開口部への大気の流れを拘束する大気流入通路と、該大気流出開口部から該大気排出口への大気の流れを拘束する大気排出通路とを有し、該大気流入通路の長さ^のと該大気排出通路の長さ^の各々が該富化器外殻を構成する面にお

ける相対する両端間の長さの最小値以上であり、該大気流入通路と該大気排出通路の各々の屈曲回数が3回以上となるように構成されていることを特徴とする酸素富化器。

- (2) 該大気流入通路及び／又は該大気排出通路が、その内面の少なくとも一部に吸音材を設置せしめたものである特許請求の範囲第1項記載の酸素富化器。

- (3) 該大気流入通路及び／又は該大気排出通路が、その長さの $\frac{1}{5}$ 以上の内面に吸音材を設置せしめたものである特許請求の範囲第2項記載の酸素富化器。

- (4) 該大気流入通路及び／又は該大気排出通路が、少なくとも1ヶ所の屈曲部の内面に吸音材を設置せしめたものである特許請求の範囲第2項記載の酸素富化器。

- (5) 電動機の動力により駆動せしめるポンプ手段を少なくとも1個使用して大気より酸素富化空気を得る酸素富化器において、該富化器の外殻を形成する面に設けられた大気取入口

及び大気排出口と、該富化器に内蔵された該電動機及び該ポンプ手段を収納する室構造であつて該室構造を形成する面に設けられた該室構造への大気流入開口部及び該室構造からの大気流出開口部を有する少なくとも1個のポンプ収納室と、該大気取入口から該大気流入開口部への大気の流れを拘束する大気流入通路と、該大気流出開口部から該大気排出口への大気の流れを拘束する大気排出通路とを有し、該大気流入通路の長さ、該大気排出通路の長さの各々が該富化器外殻を構成する面における相対する両端間の長さの最小値以上であり、該大気流入通路と該大気排出通路の各々の屈曲回数が3回以上となるように構成され、該富化器の前面側の外殻の内側の少なくとも一部に空間部を有することを特徴とする酸素富化器。

- (6) 該空間部が、該大気流入通路及び／又は該大気排出通路の一部である特許請求の範囲第5項記載の酸素富化器。

取扱い等管理の厳しさが要求され、ポンプの取換えや運搬に煩雑さを伴う、配管による場合は複雑な設備・経路及び高い設置費が必要となる等により、この方式は特に一般家庭内で使用するのには困難である。

一方患者のすぐ近くで大気中の酸素を分離・濃縮する酸素富化器が簡便な酸素供給源として注目されてきている。この様な酸素富化器は、酸素より窒素をより選択的に吸着するゼオライト等の吸着剤を用いた吸着分離法と、窒素より大きい速度で酸素を透過させることが出来る選択性透過膜を用いた膜分離法との大別して2種類ある。

本発明は上述の如きの酸素富化器での、特に患者近くで使用する際最も問題となる騒音につき改良を加えたものである。

b. 従来技術

上述の酸素富化器は吸着分離法、膜分離法のいずれに於ても、電動機の動力によりポンプを駆動せしめて、吸着分離法では大気を1

- (7) 該大気流入通路及び／又は該大気排出通路が、その内面の少なくとも一部に吸音材を設置せしめたものである特許請求の範囲第5項、第6項いずれかに記載の酸素富化器。

3. 発明の詳細な説明

a. 産業上の利用分野

本発明は大気から酸素の豊富な空気を安定して効率よく得る装置に関するものであり、特に医療用に使用するに適した酸素富化器に関する。

近年喘息、肺気腫症、慢性気管支炎等の呼吸器系器官の疾患に苦しむ患者が多く、その最も効果的な治療法の1つとして酸素吸入法がある。この酸素吸入法の酸素源としては現在の多くは深冷分離法によつて得た純酸素をポンプ等に詰め供給する方法あるいは液化酸素を直接蒸発させて配管により供給する方法がとられているが、酸素切れの監視、高圧ガスとなつている純酸素ガスによる火気管理の複雑さ・厳しさ、あるいは高圧ガスポンプの

～3 kg/cm² Gに圧縮して吸着剤に接触させ酸素を吸着させ、膜分離法では選択性透過膜を通過した酸素成分の多いガスを100～300 Torrの真空状態に維持して所定の酸素濃度を得る構成をとっている。

連続的に酸素成分の濃縮された空気（以下富化空気と略称する）を得るために、吸着分離法では吸着剤に空気を吸着および離脱させる必要から操作圧力は加圧および／又は減圧を繰返す、いわゆるプレッシャー・スイング方式であり、圧縮機による騒音が大きくその騒音が大きくなつたり小さくなつたりの繰返して使用者、特に病人にとつて苦痛を感じさせる。膜分離法は生成された富化空気を真空にするのみでかつ圧力（真空度）も一定であるため吸着分離法に比し、真空ポンプより発生する騒音はかなり低位にあるが、夜間等の周囲の騒音レベルが低い場合特に睡眠時には患者あるいは周辺に在居する人にとつては苦痛を感じさせる。

現在迄の酸素富化器は富化空気性状の高度化あるいは酸素富化器の小型化に技術の焦点があてられ、使用者の立場にたつての騒音対策を深く検討するに到っていない。

酸素富化器に於ては電動機の動力によりポンプ手段を駆動せしめているため電動機を冷却すること、ガスを圧縮する(吸着分離法では大気を、膜分離法では富化空気を真空から大気圧迄夫々圧縮する。)ために発生するポンプ自体の昇温を極力防止することが、酸素富化器を安定して効率よく作動させる必須要件である。従つて、一般には富化空気の数倍乃至数10倍り多量の空気を冷却ファンを介して電動機及びポンプに接触させてこれらを冷却させる方策を採っている。このため酸素富化器には冷却用の大気の通路として、その外壁には大気を流入出させるための面積の大きな開口部を、その内部には大きな空間をもつ流路が設置されている。

一方酸素富化器における騒音の発生ポンプ、

電動機の動力により駆動せめるポンプ手段を少なくとも1個使用して大気より酸素富化空気を得る酸素富化器において、該富化器の外殻を形成する面に設けられた大気取入口及び大気排出口と、該富化器に内蔵された該電動機及び該ポンプ手段を収納する室構造であつて該室構造を形成する面に設けられた該室構造への大気流入開口部及び該室構造からの大気流出開口部を有する少なくとも1個のポンプ収納室と、該大気取入口から該大気流入開口部への大気の流れを拘束する大気流入通路と、該大気流出開口部から該大気排出口への大気の流れを拘束する大気排出通路とを有し、該大気流入通路の長さ、該大気排出通路の長さの各々が該富化器外殻を構成する面における相対する両端間の長さの最小値以上であり、該大気流入通路と該大気排出通路の各々の屈曲回数が3回以上となるように構成されていることを特徴とする酸素富化器及びさらに該富化器の前面側の外殻の内側の少なく

電動機及び冷却ファンが主たるもので、更に吸着分離法ではプレッシャー・スイングで吸着剤を再生する時に吸着剤に吸着された酸素成分の多い空気を除圧して離脱させて大気に排出させる際の排出音も瞬時的ではあるが割合大きなものである。

騒音を低位に保つためには騒音の発生源を密閉した空間に設置するのが最も簡便で確実な方法であるが、上述の説明で明らかなように各部位の冷却のための大気の通路を確保する必要上から上記の方策の採用は難しい。

c. 発明の目的

本発明は上記の点を鋭意研究し、特に騒音発生源から酸素富化器外壁に設けられた開口部迄の冷却風の通る距離及び騒音発生源周りの周壁に生ずる壁面振動に着目してなされたもので、騒音レベルの低位な酸素富化器、特に医療用に好適な酸素富化器を提供することを目的とする。

d. 発明の構成

とも一部に空間部を有することを特徴とする酸素富化器である。

本願発明における酸素富化器は、大気より酸素濃度の高められたいわゆる酸素富化空気を得るものであり、その酸素濃度を高める手段としては吸着分離、膜分離手段のいずれを用いてもよい。また該酸素富化器は、電動機の動力により駆動されるポンプ手段、すなわち真空ポンプ、圧縮機等を少なくとも1個内蔵するものである。かかるポンプ手段は該富化器の1部を構成するポンプ収納室に収納されるが、該収納室には1個又は2個以上のポンプ手段を収納することができ、該収納室は通常1個が好ましいが、2個以上であつてもよい。尚該富化器内で用いられる送風機は大気通路の途中にあつてもよいが、発生する騒音が大きい場合には該収納室に内蔵せしめることが可能である。

本発明の酸素富化器内を流れる大気とは、該ポンプ手段等に連結されたパイプ内を流れ

る空気ではなくて、ダクト等の比較的大きな通路を流れる空気を意味するものである。

本発明にかゝる酸素富化器を用いて更に詳しく説明するが、該図面は本発明の一実施態様に示すにすぎず、本発明は図面により制限を受けるものではない。

第1図は本発明を適用した膜分離法酸素富化器（以下膜型富化器と略す）の概略構造を示す。

膜型富化器に於ては分離膜の片側に多量の空気を掃引させ、他方を低位に保つと分離膜のガスの選択透過性により低圧側に酸素が濃縮（富化）される。この様な分離膜を多数枚積層し実用的な形としたものをモジュールと言う。

図に於て、箱体1は多数の壁部材により大気の通路が構成され、大気取入口2により箱体外から取り入れられた大気は送風機3、膜モジュール4を含む大気流入通路5を通つて真空ポンプ6が設置された収納室7の大気流

入開口部8を通つて収納室内に送りこまれる。収納室7の中で、真空ポンプ6のポンプ部及びモータと熱交換し、温められた大気は大気流出開口部9より収納室7から排出され、大気排出通路10を経て大気排出口11より箱体外へ排出される。

以上の大気通過経路の中で、最も騒音レベルの高い部位はポンプの収納室7で、この収納室7より発生する騒音をいかに抑制しあるいは箱体外へ伝播させないかが技術上の要点となる。尚送風機からの騒音は小さいので、ここでは無視して前記の如く大気流入通路の一部と考える。

収納室7の騒音レベルを低下させるためには、低騒音型の真空ポンプを使用するとか、収納室7内に吸音材を設置するとかの手段がとられるが、かゝる手段のみでは現在要求される医療用酸素富化器の騒音レベルを満足しえず、収納室7からの音の伝播抑制に工夫が必要となる。この一手段として収納室7内に

吸音材に加えて遮音材を設置する事も考えられ、これにより収納室7から壁面を通じての音の伝播はかなり抑制されるが、真空ポンプ冷却に必要な空気量が多いため大気流入開口部8及び大気流出開口部9の面積を小さくするにも限度がありこの部分からの音の漏出が相当高レベルとなりこの騒音を如何に抑制するかが富化器全体の騒音レベルの高低を左右してくる。膜型富化器に於ては第1図にもみられるように膜モジュール4等が大気流入通路に設置され、又経路も相当屈曲せしめられる構造としうるので、大気流入開口部8からの漏出騒音は大気取入口2に達する迄に相当減衰し、大気流出開口部9からの漏出騒音が支配的となる。

本発明者らは上記漏出騒音を低位に抑えるべく鋭意検討の結果、収納室7に設けられた開口部8又は9から箱体の開口部2又は11迄の通路長、即ち2→8の通路長及び9→11の通路長の各々を富化器外法の最小値よ

りも大きくとりかつ通路の屈曲回数を少なくとも3回以上とると漏出騒音を非常に減衰せしめる事が判明し、本発明に到達したものである。

大気の通過距離を長くすればするほどその長さに応じて騒音レベルは一般に低下するが富化器の如く種々の周波数が混在する騒音では余程注意して通過距離を選定しないと逆に共鳴により特定周波数の音が増幅される可能性がある。ところが大気の通路を適当回屈曲させると通過距離がある一定長以上であれば共鳴も抑制しうると同時に種々の周波数の騒音をほぼ均等に低減しうることがわかった。即ち通過距離としては最近富化器の外法以上、好ましくは外法の1.5倍以上を確保すればよい。あまりに通過距離が短かいと低周波数の音が減衰しない。

一方大気通路の屈曲部での吸音効果の出現音の反射あるいは音の共鳴防止があり、騒音低減に大きな効果がみられるが、いたずらに

屈曲回数を多くすることは蓄化器の構造を複雑とし筐体コストを上げることばかりでなく、大気の圧力損失も大きくなり送風機の騒音レベルを上昇させることとなり好ましい事ではない。屈曲回数は低周波数域迄有効に騒音レベルを低減させるためには3回以上が好ましい。更に屈曲部位に吸音材あるいは吸音材及び遮音材を設置するとより好ましい。一般の機器に於ける騒音対策は4000Hz程度の高周波数の騒音を問題とするが、酸素蓄化器に於ては100～2000Hzの周波数が支配的であり、500Hz以下の騒音レベル低下には上記手段が非常に有効である。

第2図に膜型蓄化器での大気排出通路の種々の実施例を示す。第2図に於て、図面の左側が該蓄化器の前面側(通常は操作面である)を示し、図中一点鎖線の途中に丸印を付された部分が本質的な屈曲部位を示す。大気排出口で屈曲排出される事は大きな騒音低下とはならないので無視して考えるのが好ましい。

を必要とする。吸着型ではポンプが圧縮機のため発生騒音は膜型より大きく又蓄化器自体の構造が簡単のため本発明を適用し冷却空気経路を工夫すれば大きな騒音レベルの低下が企れる。第3図に本発明の実施態様を例示する。

第3図(a)は大気ポンプ収納室7への入、出の流路の屈曲回数を3回、(b)(c)は各々5回とした例を示すもので、(b)は流入側の、(c)は流出側の流路を示す。(b)(c)が通過部位が重複している部分は紙面垂直方向に流路が2分割された状態を示し、筐体構造を簡略化しつつ通過長の増大及び屈曲回数の増加を企つたものである。

e. 発明の効果

本発明によつて、酸素蓄化器からの漏出騒音を減衰せしめることができ、極めて静かな運転が可能な酸素蓄化器を提供することが可能である。

その実施例として、膜型蓄化器で第4図に

第2図(a)は第1図の大気通路を模式的に示したもので、屈曲回数は3回であり、(b)(c)(d)の側では夫々、4、3、4回である。第2図(c)に見られるように、操作側の筐体壁部材12と収納室壁部材13により空間部14を構成すると、収納室7の周辺より発生する面音が直接筐体外へ放出されることなく騒音レベル抑制に非常に有効であり、又該空間部14を(a)あるいは(b)図の様に空気経路の一部として使用することは、収納室面音防止及び経路長増加、屈曲数増加の点からも非常に好ましい。

第2図の一点鎖線で示される空気経路中で屈曲部に吸音材を設置することが有効な事は前述したが、より吸音効果を高めるため経路自体にも吸音材を設置することが好ましく、屈曲部も含めて全長の1/5以上設置するとより好ましい。

吸着型蓄化器に於ては膜型の様に多量の掃引大気は必要としないがポンプ温度上昇が大きいいため結果的には膜型と同程度の冷却空気

を示す屈曲回数2回のもの、第2図(c)の3回のもの、第2図(b)の4回のものについて騒音低下効果を測定した結果を次表に示す。

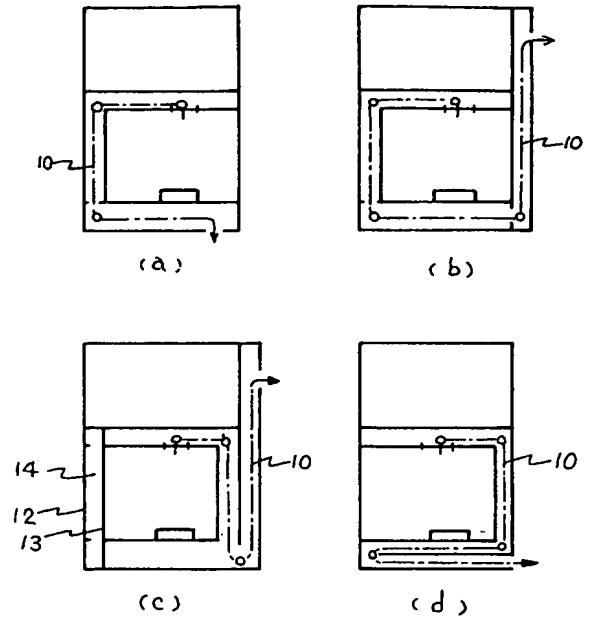
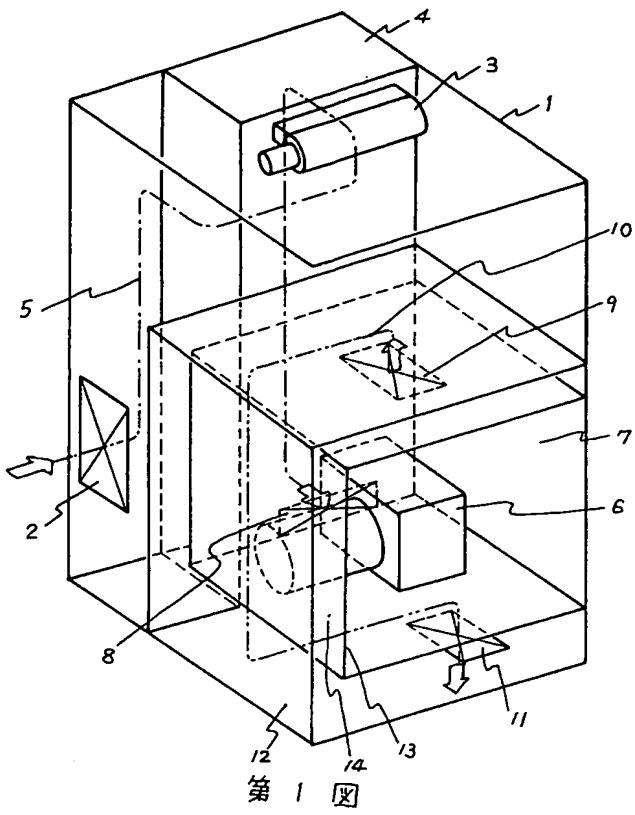
尚、静粛感が出るのは該騒音低下効果が15dB(A)以上であるとされている。

屈曲回数	2	3	4
騒音低下効果 (dB(A))	12.7	17.2	18.2

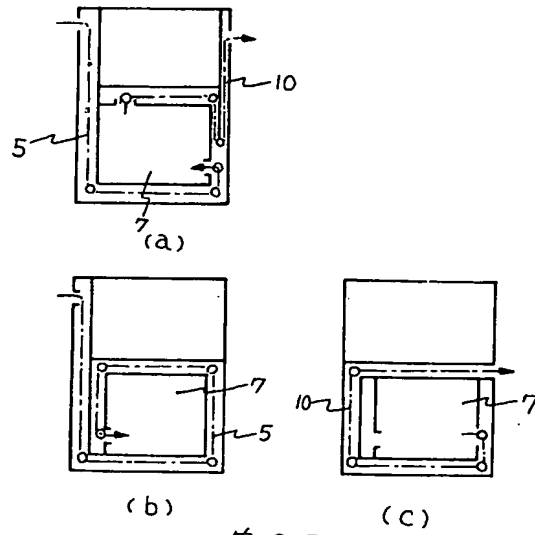
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明を適用した膜型蓄化器の概略構造を、第2図は流出側流路の実施態様の例を、第3図は吸着型蓄化器に本発明を適用した実施態様の例を示し、第4図は本発明の効果を調べるため屈曲回数を2回とした膜型蓄化器の流出側流路を示す。

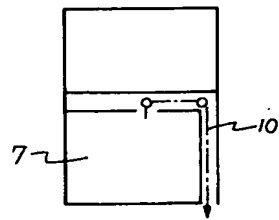
特許出願人 帝人株式会社
代理人 弁理士 前田 純 博



第 2 図



第 3 図





PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **60200804 A**(43) Date of publication of application: **11.10.85**

(51) Int. Cl.

C01B 13/02
A61M 15/00
B01D 53/22

(21) Application number: **59054405**(22) Date of filing: **23.03.84**(71) Applicant: **TEIJIN LTD**

(72) Inventor: **SHIMOTE YORIKATA**
MOTOKI TOSHIO

(54) **OXYGEN ENRICHING DEVICE**

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To attenuate noise and to enable quiet operation by restricting the distance for passing cold air from a noise source to an outlet of the air and the vibration generated on the wall surface around an oxygen enriching device.

CONSTITUTION: The oxygen enriching device comprises an air suction port 2 and discharging port 11 provided to a housing 1, a pump housing chamber 7, a passage 5 for introduced air restricting the stream of air from the inlet port 2 to the outlet port of the air 8, and a passage 10 for discharging the air restricting the stream of air from the outlet 9 of the air to a discharging port 11 of the air. A motor and a pump means are housed in said pump housing 7 to which said outlet 8, 9 are provided. Each length of said passages 5, 10 is designed to be larger than the minimum length between both ends of confronting surfaces constructing the housing 1, and the number of bending of each passage 5, 10 is designed to be 3.

